

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL KESEBANGUNAN BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN DITINJAU DARI KEMAMPUAN SPASIAL (Penelitian dilaksanakan di Kelas IX SMPN 1 Paguyangan Kabupaten Brebes)

An Nur Ami Widodo¹, Imam Sujadi², Mardiyana³

^{1,2,3}Prodi Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstract : The aim of this research was to identify the types of students error at 9th grade of SMPN 1 Paguyangan in solving similarity by using Newman's error analysis procedure from spatial ability. The type of this research is a qualitative research. Subject's selection procedure was by using purposive sampling. There are 6 subjects in this research. Data collection technique was task-based interviews. The validity was determined by time triangulation. The data analysis was Miles and Huberman model including reduction, data displays, and conclusion. The results of this research showed as follows. The types students with low spatial ability error in solving based on Newman's error analysis procedure were: reading error, comprehension error, transformation error, process skill error, and encoding errors. The types students with medium spatial ability error in solving based on Newman's error analysis procedure were: transformation error, process skill error, and encoding error. The types students with high spatial ability error in solving based on Newman's error analysis procedure were : transformation error.

Keywords: types of error, Newman procedure, spatial ability.

PENDAHULUAN

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa dengan tujuan untuk melatih dan menumbuhkan cara berpikir secara sistematis, logis, kritis, kreatif dan konsisten, serta dapat mengembangkan sikap gigih dalam menyelesaikan masalah (Permendiknas No 64 tahun 2013). Salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu kemampuan memecahkan masalah. Hal tersebut seperti yang dipaparkan dalam salah satu sasaran pembelajaran matematika di sekolah adalah agar siswa memiliki kemampuan matematika yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2006). Dengan demikian, pemecahan masalah memiliki peran penting dan merupakan inti dalam pembelajaran matematika.

Perlu adanya identifikasi terhadap kesalahan yang dialami oleh siswa agar dapat mengetahui pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal. Data hasil ujian nasional SMP Negeri di Kabupaten Brebes tahun 2015 menunjukkan bahwa prestasi mata pelajaran matematika rendah (BSNP, 2015). Diperoleh data bahwa nilai rata-rata Ujian Nasional mata pelajaran matematika siswa SMP Negeri dan Swasta se-Kabupaten Brebes adalah 56.59. Daya serap butir soal SMPN 1 Paguyangan dilihat dari persentase penguasaan materi soal matematika ujian nasional tahun 2015 menunjukkan bahwa pada kemampuan

yang diuji mengenai menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep kongruensi masih rendah yaitu 14,33% dari 286 siswa yang mengikuti ujian.

Materi menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan adalah bagian dari aspek geometri yang erat kaitanya dengan kemampuan spasial. Kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang untuk memvisualisasikan gambar, sedangkan kemampuan numerik digunakan untuk melakukan perhitungan atau pengoperasian bilangan-bilangan. Untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal dan mempermudah penguasaan materi yang berkaitan dengan kesebangunan siswa harus didukung kemampuan spasial dan penalaran yang cukup. Guay & McDaniel (1977) mengatakan bahwa kemampuan spasial mempunyai hubungan positif dengan matematika pada anak usia sekolah. Sherman (1980) juga menyatakan bahwa matematika dan berpikir spasial mempunyai korelasi yang positif pada anak usia sekolah, baik pada kemampuan spasial taraf rendah maupun taraf tinggi. Newman (dalam Elliot 1987) mengatakan bahwa kemampuan spasial yang baik dapat membantu siswa terhadap pemecahan masalah dalam matematika.

Rendahnya daya serap butir soal mengenai menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan pada ujian nasional siswa SMPN 1 Paguyangan, Tahun 2015 menunjukkan bahwa masih banyak terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal pada masalah tersebut. Kesalahan-kesalahan yang terjadi pada siswa dalam .Prosedur Newman merupakan tahapan untuk memahami dan menganalisis bagaimana siswa menjawab sebuah permasalahan yang ada pada soal. Newman (dalam White, 2010) menyatakan bahwa ketika siswa menjawab sebuah permasalahan pada soal, maka siswa tersebut telah melewati berbagai rintangan dalam menyelesaikan masalah yaitu; membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), proses penyelesaian (*process skill*) dan penulisan kesimpulan (*encoding*). Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apa saja jenis kesalahan yang dilakukan siswa dengan kemampuan spasial rendah, kemampuan spasial sedang dan kemampuan spasial tinggi dalam menyelesaikan soal materi kesebangunan berdasarkan prosedur Newman agar guru bisa membantu menemukan masalah-masalah yang dialami oleh siswa dan memudahkan guru dalam mencari solusi untuk mengurangi terjadinya kesalahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Paguyangan, pada semester gasal tahun pelajaran 2015/2016. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan jenis

studi kasus. Penelitian ini dikenakan kepada siswa kelas IX G SMP Negeri 1 Paguyangan. Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasari pada beberapa pertimbangan: (1) subjek telah mendapatkan materi kesebangunan; (2) masing-masing subjek masuk dalam kategori kemampuan spasial rendah, sedang, atau tinggi (3) siswa kelas IX yang sudah memiliki pengalaman belajar yang cukup pada materi kesebangunan namun memiliki kesalahan dalam menyelesaikan soal materi kesebangunan sehingga diharapkan memberikan data yang akurat bagi peneliti; (4) dapat berkomunikasi dengan baik secara lisan sehingga lebih mudah diwawancarai untuk memperoleh data yang akurat yang dibutuhkan pada penelitian ini; (5) siswa tidak merasa dipaksa dan tidak ada tekanan mental. Teknik pemilihan subjek dilakukan dengan *purposive sampling* berdasarkan hasil tes soal uraian dan saran guru bidang studi. Dari hasil pemilihan subjek, ditentukan sebanyak 6 subjek yaitu dua subjek dengan kemampuan spasial rendah, dua subjek dengan kemampuan spasial sedang dan dua subjek dengan kemampuan spasial tinggi.

Pengumpulan data dilakukan setelah menentukan subjek penelitian yang memenuhi kriteria. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara berbasis tugas. Wawancara bertujuan agar peneliti dapat memperoleh informasi mengenai jenis kesalahan siswa dengan kemampuan spasial rendah, sedang dan tinggi dalam pemecahan masalah matematika materi kesebangunan berdasarkan analisis Prosedur Newman. Selanjutnya data dianalisis dan dilakukan validasi menggunakan triangulasi waktu. Data hasil triangulasi yang sama merupakan data subjek yang valid.

Analisis data dalam penelitian ini mengacu pada model Miles dan Huberman (1992), yakni reduksi, penyajian atau *display* data, serta kesimpulan atau verifikasi. Ketiga tahap tersebut tidak dilakukan secara berurutan, akan tetapi disesuaikan dengan kondisi yang dihadapi peneliti. Ketiga tahap analisis tersebut dijabarkan menjadi langkah-langkah sebagai berikut. (1) Membuat transkrip data verbal dari hasil rekaman. (2) Menelaah seluruh data dari sumber yaitu hasil pekerjaan subjek dan hasil wawancara. (3) Melakukan reduksi data. (4) Menyusun satuan analisis data dan melakukan pengkodean. (5) Menganalisis dan menggambarkan kesalahan-kesalahan siswa baik kemampuan spasial rendah, sedang dan tinggi dalam menyelesaikan soal. (6) Melakukan penafsiran data. (7) Melakukan triangulasi. (8) Menulis hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang dikumpulkan adalah jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi kesebangunan. Sebelum dilakukan pengumpulan data, terlebih dahulu dilakukan pemilihan subjek. Dari hasil pemilihan subjek, ditentukan sebanyak 6

subjek yaitu dua subjek dengan kemampuan spasial rendah, dua subjek dengan kemampuan spasial sedang dan dua subjek dengan kemampuan spasial tinggi.

Pengambilan data pertama dilakukan dari tanggal 30 Maret sampai dengan 4 April 2016. Subjek diminta untuk mengerjakan soal lembar tugas I (soal I). Setelah siswa selesai mengerjakan, peneliti melakukan wawancara berdasarkan hasil pekerjaan tertulis subjek (lembar jawaban siswa) dengan tujuan untuk mengonfirmasi dan mengklarifikasikan jawaban subjek. Pengambilan data kedua dilakukan dari tanggal 6–11 April 2016. Subjek diminta untuk mengerjakan soal Lembar Tugas II (soal II). Setelah siswa selesai mengerjakan, peneliti melakukan wawancara berdasarkan hasil pekerjaan tertulis subjek (lembar jawaban siswa) dengan tujuan untuk mengonfirmasi dan mengklarifikasikan jawaban subjek. Setelah dilakukan pengambilan data pertama dan kedua dari masing-masing subjek penelitian, kemudian dilakukan triangulasi waktu dengan membandingkan hasil pengambilan data pertama dengan hasil pengambilan data kedua.

Data dari masing-masing subjek dianalisis dengan melihat langkah-langkah subjek dalam menyelesaikan soal yaitu dengan melihat bagaimana subjek membaca soal, memahami, mentransformasi, menyelesaikan soal, dan juga bagaimana menyimpulkan/menuliskan jawaban akhir. Dari hasil analisis kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis-jenis kesalahan Newman, yaitu (1) kesalahan membaca (*reading error*), (2) Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*), (3) Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*), (4) Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*), dan (5) Kesalahan Menentukan Jawaban Akhir (*Encoding Error*).

Berdasarkan analisis diperoleh urian hasil berikut :

1. Jenis kesalahan siswa dengan kemampuan spasial rendah berdasarkan prosedur Newman

Berdasarkan analisis, diperoleh informasi bahwa subjek dengan kemampuan spasial rendah melakukan kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan proses penyelesaian (*process skills error*), dan kesalahan menentukan jawaban akhir (*encoding error*). Pertama, pada kesalahan membaca yang dilakukan subjek yaitu kesalahan dalam membaca dan memaknai soal yang terdapat symbol dan tanda pada gambar. Kesalahan dalam membaca simbol yaitu simbol sejajar (//) dibaca atau, tidak tahu makna tanda panah sejajar ($\uparrow\uparrow$) dan sama dengan ($=$), subjek tidak dapat menjelaskan informasi secara lengkap dan tidak mengetahui kata kunci yang terdapat pada soal. Kedua, pada kesalahan memahami subjek tidak dapat

menjelaskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tersebut. Ketiga, pada kesalahan transformasi subjek mengalami kesalahan dalam membuat perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian untuk mencari tinggi tiang bendera dan panjang tali beserta langkah-langkah penyelesaian. Keempat, pada kesalahan proses penyelesaian subjek mengalami kesalahan saat melakukan proses operasi hitung, selain itu dalam menuliskan jawaban tidak sesuai konsep yang benar, langsung memasukkan angka yang ada pada soal tanpa mencermati formula dan satuan yang benar, hal ini menjadikan proses yang dituliskannya salah dan berakibat pada jawaban yang juga salah. Kelima, pada kesalahan menentukan jawaban akhir subjek tidak memberikan kesimpulan dari jawabannya.

2. Jenis kesalahan siswa dengan kemampuan spasial sedang berdasarkan prosedur Newman

Berdasarkan analisis, diperoleh informasi bahwa subjek dengan kemampuan spasial sedang melakukan kesalahan transformasi (transformation error), kesalahan proses penyelesaian (process skills error), dan kesalahan menentukan jawaban akhir (encoding error). Pertama, pada kesalahan transformasi subjek langsung melakukan proses perhitungan tanpa menuliskan rumus terlebih dahulu yang digunakan untuk mencari tinggi tiang bendera dan panjang tali. Kedua, pada kesalahan proses penyelesaian subjek tidak teliti saat melakukan operasi hitung. Ketiga, pada kesalahan menentukan jawaban akhir subjek salah menentukan tinggi tiang bendera dan panjang tali dan tidak menuliskan kesimpulan akhir.

3. Jenis kesalahan siswa dengan kemampuan spasial tinggi berdasarkan prosedur Newman

Berdasarkan analisis, diperoleh informasi bahwa subjek dengan kemampuan spasial tinggi melakukan kesalahan transformasi (transformation error), subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan untuk mencari panjang garis tinggi segitiga dan panjang salah satu sisi pada segitiga yang sebangun.

Dari pemaparan mengenai subjek berkemampuan spasial rendah, sedang dan tinggi dalam menyelesaikan soal kesebangunan, apabila dilihat dari banyaknya jenis kesalahan siswa berkemampuan spasial rendah, sedang dan tinggi dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa subjek berkemampuan spasial rendah lebih banyak melakukan kesalahan dibandingkan dengan subjek berkemampuan spasial sedang dan tinggi, hal ini bisa dilihat dari jenis kesalahan subjek berkemampuan spasial rendah yaitu kesalahan membaca (reading error), kesalahan memahami (comprehension error), kesalahan transformasi (transformation error), kesalahan proses penyelesaian

jawaban (*process skills error*) dan kesalahan penentuan jawaban akhir (*encoding error*). Sedangkan kesalahan yang dilakukan subjek berkemampuan spasial sedang lebih sedikit dibandingkan dengan kesalahan yang dilakukan subjek berkemampuan spasial rendah dan lebih banyak dari siswa berkemampuan spasial tinggi, jenis kesalahan yang dilakukan subjek berkemampuan spasial sedang yaitu kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan proses penyelesaian jawaban (*process skills error*) dan kesalahan penentuan jawaban akhir (*encoding error*). Subjek berkemampuan spasial tinggi lebih sedikit melakukan kesalahan dibandingkan dengan subjek dengan kemampuan spasial rendah dan sedang, jenis kesalahan yang dilakukan subjek berkemampuan spasial tinggi yaitu kesalahan transformasi (*transformation error*). Hal ini sejalan dengan pendapat Newman (dalam Elliot 1987) mengatakan bahwa kemampuan spasial yang baik dapat membantu siswa terhadap pemecahan masalah dalam matematika. Dengan demikian kemampuan spasial yang baik bagi siswa usia sekolah sangat dibutuhkan, karena dapat menunjang kemampuan pemahaman konsep yang berkaitan dengan geometri terutama kesebangunan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut. (1) Subjek berkemampuan spasial rendah melakukan kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan pemahaman (*comprehension error*), transformasi (*transformation error*), kesalahan proses penyelesaian (*process skills error*), dan kesalahan penentuan jawaban akhir (*encoding error*). Pertama, kesalahan membaca subjek mengalami kesalahan dalam membaca dan memaknai, tidak dapat menjelaskan informasi secara lengkap dan tidak mengetahui kata kunci yang terdapat pada soal, terjadinya kesalahan ini dikarenakan subjek tidak memahami konsep. Kedua, kesalahan memahami subjek tidak dapat menjelaskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tersebut. Ketiga, kesalahan transformasi subjek mengalami kesalahan dalam membuat perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian beserta langkah-langkah penyelesaian. Keempat, kesalahan proses penyelesaian subjek mengalami kesalahan saat melakukan proses operasi hitung, selain itu dalam menuliskan jawaban tidak sesuai konsep yang benar, langsung memasukkan angka yang ada pada soal tanpa mencermati formula dan satuan yang benar, hal ini menjadikan proses yang dituliskannya salah dan berakibat pada jawaban yang juga salah. Kelima, kesalahan menentukan jawaban akhir subjek tidak memberikan kesimpulan dari jawabannya. (2) subjek berkemampuan spasial sedang melakukan kesalahan transformasi,

proses penyelesaian, dan kesalahan menentukan jawaban akhir. Pertama, kesalahan transformasi yang dilakukan subjek yaitu subjek mengalami kesalahan dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian dan penentuan rumus. Kedua, kesalahan proses penyelesaian yang dilakukan subjek yaitu subjek mengalami kesalahan dalam perhitungan dan sistematika penyelesaian. Ketiga, kesalahan penentuan jawaban akhir yang dilakukan subjek yaitu subjek mengalami kesalahan dalam menentukan jawaban akhir. (3) Subjek berkemampuan spasial tinggi melakukan kesalahan transformasi, subjek tidak menuliskan rumus yang akan digunakan tetapi langsung menyelesaikan proses perhitungan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis memberikan beberapa saran yang dirangkum sebagai berikut. (1) Bagi peneliti lain, perlu dilakukan penelitian di sekolah lain yang memiliki karakteristik sekolah yang hampir sama dengan tempat penelitian. Selain itu, dapat diteliti lebih lanjut pada siswa di sekolah lain dengan tinjauan kemampuan spasial. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah sama atau tidak dengan temuan pada penelitian ini. Dapat mengembangkan penelitian pada materi yang lain, atau melalui pendekatan dan sudut pandang yang lain sehingga dapat mengeksplorasi lebih mendalam terkait jenis-jenis kesalahan siswa. (2) Bagi guru, pada siswa dengan kemampuan spasial rendah dalam pembelajaran guru perlu menekankan pada semua langkah-langkah penyelesaian karena banyak siswa yang sama sekali tidak tahu konsep sehingga perlu adanya pengulangan materi prasarat dan peningkatan pemahaman terhadap setiap langkah-langkah dalam menyelesaikan soal sehingga cara belajar siswa harus diarahkan untuk lebih banyak memahami konsep-konsep dasar dan konsep penting materi kesebangunan dengan memperbanyak latihan soal. Pada siswa dengan kemampuan spasial sedang guru harus meningkatkan pemahaman pada proses transformasi, kesimpulan dan proses penyelesaian. Perlu penekanan pada operasi aljabar dan konsep penting dalam materi kesebangunan serta memperbanyak latihan soal cerita agar dapat menyelesaikannya secara baik dan sistematis. Pada siswa dengan kemampuan spasial tinggi perlu menekankan pemahaman pada proses transformasi dan penentuan kesimpulan dan latihan-latihan soal yang dapat meningkatkan pemahaman siswa agar dapat terlatih dalam menyelesaikan soal cerita dengan memperhatikan langkah-langkah penyelesaian secara cermat dan teliti.

DAFTAR PUSTAKA

BSNP. (2015) *Laporan Hasil UN SMP/ MTs Tahun Pelajaran 2014/2015*. Jakarta: Depdiknas.

- Boaler. (2009). *Opening Our Ideas: How a Detracked Mathematics Approach Promoted Respect, Responsibility, and High Achievement, Theory into Practice*. Journal for Research in Mathematics Education 45 (1): 1-11.
- Clements, M. (1980). *Analysis Children's Errors on Written Mathematical Tasks*. Educational Studies in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 11(1), 1-21.
- Depdiknas. (2006). *Kuriulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2013). *Permendiknas No 64 Tahun 2013 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah..* Jakarta: Depdiknas.
- Effandi, Z. & Ibrahim. (2010). *Analysis of Student's Error in Learning of Quadratic Equations*. International Education Studies, Vol. 3, No. 3, ISSN 1913-9020.
- Elliot, J. (1987). *Model of Psychological Space: Psychometric, Developmental and Experimental Approaches*. New York: Springer-Verlag.
- Guay, R. & E. McDaniel. (1977). The Relation between Math Achievement and Spatial Abilities among Elementary School Children. *Journal of Research in Mathematics Education*. Vol. 8, No. 3 (May, 1977), pp. 211-215 .
- Legutko, M. (2008). An analysis of students mathematical errors in the teaching research process. *Prosiding Handbook of Mathematics Teaching Research*. Kraków: University of Kraków.
- Miles, M. B. dan Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi*. Jakarta: UI Press.
- Sherman, J.A. (1980). Mathematics, Spatial Visualization, and Related Factors: Changes in Girl and Boys grade 8-11. *Journal of Educational Psychology*, Vol.72, No.3 halaman 476-482.
- White, A. L. (2005). *Active Mathematics in Classrooms: Finding out why children make mistakes and then doing something to help them*. Square One, 15-19. <http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/primary/mathematics/assets/pdf/sqone.pdf>